



PATENT
Attorney Docket No.: 80966
Client Ref. No. P14185-A

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:

TOSHIHIRO SASAI

Application No.: 09/655,665

Filed: September 6, 2000

For: IMAGE PROCESSING
APPARATUS

Examiner: TILLERY, RASHAWN N.
Art Unit: 2612

**SUBMISSION OF PRIORITY
DOCUMENT**

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Applicant respectfully submits priority document Japan 256928 filed September 10, 1999, to be made of record in the above-referenced application.

Respectfully submitted,

A handwritten signature in black ink that reads "Kenneth R. Allen".

Kenneth R. Allen
Reg. No. 27,301

TOWNSEND and TOWNSEND and CREW LLP
Two Embarcadero Center, 8th Floor
San Francisco, California 94111-3834
Tel.: (650) 326-2400
Fax: (650) 326-2422
KRA:deh

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application: 1999年 9月 10日

出願番号

Application Number: 平成 11 年特許願第 256928 号

出願人

Applicant (s): ニューコア・テクノロジー・インコーポレーテッド

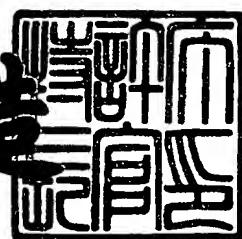
THIS PAGE BLANK (USPTO)
CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 9月 1日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特 2000-3069621

【書類名】 特許願
【整理番号】 NUC92901
【提出日】 平成11年 9月10日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G06T 5/00
【発明者】
【住所又は居所】 京都府宇治市宇治妙楽173-1
【氏名】 笹井 俊博
【特許出願人】
【識別番号】 398042163
【氏名又は名称】 ニューコア・テクノロジー・インコーポレーテッド
【代理人】
【識別番号】 100064621
【弁理士】
【氏名又は名称】 山川 政樹
【電話番号】 03-3580-0961
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 006194
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9810225
【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 2次元平面上にマトリクス状に配置された多数の画素からなり、かつ各画素がそれぞれ個別の色フィルタを有する撮像素子から得られた所定色情報のレベルを示す画素値のみを有する原画像データから、2次元平面上に配置された各補間点ごとにすべての色情報のレベルを示す画素値を有する新たな画像データを生成する画像処理装置であって、

前記原画像データに含まれる各画素値のうち、画素値置換が不要な画素の画素値については画素値の置換なしを示す置換情報を前記画素値に付加し置換情報付画像データとして出力し、画素値置換が必要な画素の画素値についてはその画素値を所定の画素値で置換するとともに画素値の置換ありを示す置換情報をその置換した画素値に付加し置換情報付画像データとして出力する置換部と、

この置換部から出力された各置換情報付画像データのうち、補間点を含む所定の補間領域内に位置する同一色の画素の画素値から、所定の演算式に基づきその補間点における画素値を各色情報ごとに補間算出してすべての色情報を有する補間画素値を出力するとともに、その算出に用いるいづれかの画素の置換情報が置換ありを示す場合は、その演算式とは異なる演算式を用いる補間部とを備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 請求項1記載の画像処理装置において、

前記補間点の周辺に位置する画素であって、前記補間領域を含むより広い範囲の補正領域内に位置する複数の画素の画素値から、所定の演算式に基づきその補間点の画素値を補正するための画素補正成分を算出するとともに、その算出に用いるいづれかの画素の置換情報が置換ありを示す場合は、その演算式とは異なる演算式に基づき画素補正成分を算出する補正成分算出部と、

この補正成分算出部で算出された前記補間点での画素補正成分を用いて、前記補間部から出力されたその補間点の補間画素値を各色情報ごとに補正し、その補間点におけるすべての色情報を有する新たな画素値として出力する補正部とをさらに備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項3】 請求項1記載の画像処理装置において、

前記置換部は、前記撮像素子の各画素の欠陥有無を示す欠陥情報に基づき、前記各画素値の置換要否を判断することを特徴とする画像処理装置。

【請求項4】 請求項1記載の画像処理装置において、

前記置換部は、画素値を置換する場合、その画素値の近傍に位置する同色画素から得た画素値を用いて置換することを特徴とする画像処理装置。

【請求項5】 請求項2記載の画像処理装置において、

前記補正成分算出部は、前記補正領域内に位置する画素のうち、原画像データの輝度成分を代表する色情報を有する画素値を用いて、その補間点での画素補正成分を算出することを特徴とする画像処理装置。

【請求項6】 請求項1記載の画像処理装置において、

前記補間部は、前記補間画素値の算出に用いる演算対象画素にその置換情報が置換ありを示す画素を含む場合、前記補間画素値算出のための通常の演算式と比較してその画素またはその画素を含む複数の演算対象画素の重み係数を削減あるいはゼロとした異なる演算式を用いることを特徴とする画像処理装置。

【請求項7】 請求項2記載の画像処理装置において、

前記補正成分算出部は、前記画素補正成分の算出に用いる演算対象画素にその置換情報が置換ありを示す画素を含む場合、前記画素補正成分算出のための通常の演算式と比較してその画素またはその画素を含む複数の演算対象画素の重み係数を削減あるいはゼロとした異なる演算式を用いることを特徴とする画像処理装置

【請求項8】 請求項2記載の画像処理装置において、

前記補正成分算出部は、前記画素補正成分の算出に用いる演算対象画素にその置換情報が置換ありを示す画素を含む場合、補正なしを示す画素補正成分を出力することを特徴とする画像処理装置。

【請求項9】 請求項1記載の画像処理装置において、

置換部から出力された置換情報付画像データを構成する各画素値を所定画素ライン数分だけ並列して同一画素列ごとに画素ブロックとして順次取込むことにより、これら連続して取り込まれた所定数の画素ブロックからサブマトリクスを構

成し、そのサブマトリクスに対して予め設定されている各領域に含まれる画素の画素値の和および置換情報の論理和をそれぞれの領域ごとの領域値として算出し、これら各領域値を画素ブロックの取込みに同期して並列出力する領域値算出部をさらに備え、

補間部は、この領域値算出部から並列出力される各領域値を選択的に用いて、処理対象サブマトリクスの補間点における補間画素値を前記サブマトリクスごとに順次算出することを特徴とする画像処理装置。

【請求項10】 請求項2記載の画像処理装置において、

置換部から出力された置換情報付画像データを構成する各画素値を所定画素ライン数分だけ並列して同一画素列ごとに画素ブロックとして順次取込むことにより、これら連続して取り込まれた所定数の画素ブロックからサブマトリクスを構成し、そのサブマトリクスに対して予め設定されている各領域に含まれる画素の画素値の和および置換情報の論理和をそれぞれの領域ごとの領域値として算出し、これら各領域値を画素ブロックの取込みに同期して並列出力する領域値算出部をさらに備え、

補間部は、この領域値算出部から並列出力される各領域値を選択的に用いて、処理対象サブマトリクスの補間点における補間画素値を前記サブマトリクスごとに順次算出し、

補正成分算出部は、この領域値算出部から並列出力される各領域値を選択的に用いて、処理対象サブマトリクスの補間点での画素補正成分を前記サブマトリクスごとに順次算出することを特徴とする画像処理装置。

【請求項11】 請求項1記載の画像処理装置において、

前記撮像素子の欠陥画素位置を示す情報として直前の欠陥画素位置との相対画素位置情報を用いて、前記原画像データを構成する各画素が欠陥画素か否かを判断し、その判断結果を欠陥情報として前記各画素に同期して前記置換部に出力する欠陥情報生成部をさらに備え、

前記置換部は、この欠陥情報生成部からの欠陥情報に基づき、前記原画像データに含まれる各画素値が欠陥画素に対応するものか否かに応じて、それぞれの画素値の置換要否を判断することを特徴とする画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像処理装置に関し、特に単板式電子カメラ装置などで撮影された原画像データから、各画素がすべての色情報を有する高画質の画像データを生成する画像処理装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

一般的に、2次元平面上にマトリクス状に配置された多数の画素ごとに光電変換を行うCCD（固体撮像素子）などの撮像素子では、いずれかの画素に欠陥がある場合、その欠陥画素では正常な出力すなわち画素値が得られない。したがってこのような撮像素子を用いる場合、その欠陥画素の周囲に位置する画素の画素値を用いて、その欠陥画素の画素値を補正する必要がある。

【0003】

通常、単板式の撮像素子を使った撮像装置では、各画素ごとに1つの原色（例えばRGBのどれか）に対する画素値しか持たない略市松状の原画像データから、各画素ごとにすべての色情報（RGBあるいは輝度値と色差信号）を持つ画像データを補間処理して作り出している。したがって、撮像素子から得られた原画像データに欠陥画素の画素値が含まれている場合、その欠陥画素の影響がその周囲に拡散するため、その画質が著しく劣化する。

【0004】

従来、このような欠陥画素の画素値を補正する場合、欠陥画素の1画素前あるいは数画素前の同色画素の画素値、あるいは欠陥画素前後の同色画素の平均値などを用いて欠陥画素の画素値を置換していた。さらに2画素以上前後の画素値を組み合わせて用い、さまざまな条件に基づいて適応的に欠陥画素の画素値を置換にするなどの工夫が行われてきた（例えば、特許2636287号、特開平7-336602号公報など参照）。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

これら画素値の置換処理を行うことにより、撮像素子で得られた原画像データの欠陥は目立たなくなるが、単板式の撮像素子の場合は、このような置換処理の後で上記のような補間処理を行う必要があるため、周囲の画素値を用いて置換された欠陥画素の画素値が、置換後の補間処理により周辺の画素に拡散してしまい、十分な画質の画像データを得ることができないという問題点があった。

【0006】

欠陥画素の直前に位置する同色画素の画素値を用いて欠陥画素の画素値を置換する方法では、図22(a)のように欠陥画素G43が明るい領域101と暗い領域102の境界付近にあった場合、画素G43の画素値はその直前に位置する同色の画素G23の画素値で置換され、図22(b)に示すように、本来明るい画素を示すべき画素G43の画素値は暗い画素を示す画素値で置換される。そして、このように置換された画素G43の画素値は、その後の補間処理においてその近傍の補間点でのG色画素値の生成に使われるため、偽の情報が補間領域の大きさに応じて拡散する。

【0007】

すなわち、補間点の各色情報を求めるのに用いる補間領域に欠陥画素が存在する場合、所定の色情報に欠陥画素の画素値が含まれるため、その欠陥画素を含む補間領域を用いるすべての補間点に欠陥画素の画素値が拡散することになる。したがって、補間点を中心とする 3×3 画素の補正領域を用いる場合は、図22(c)に示すように、明るい領域101において画素G43を中心として 3×3 画素の暗い領域が現れることになる。高画質を得るためにもっと広い補間領域を使って高次の補間処理を行う場合には、さらにその影響が広がってしまうという問題があった。

【0008】

また、このような現象は、撮像素子の欠陥画素を補うための画素値置換処理に起因して発生するだけでなく、画素値の置換処理を行った後に補間処理を行う場合には、いずれの場合も発生しうる現象である。

本発明はこのような課題を解決するためのものであり、撮像素子で得られた画素値を補間処理して新たな画像データを得る場合、複雑な条件に基づく適応的な

処理を行うことなく高速処理でき、その補間処理に先立って他の画素値で置換した画素の影響を抑制して高画質の画像データを得ることができる画像処理装置を提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】

このような目的を達成するために、本発明による画像処理装置は、原画像データに含まれる各画素値のうち、画素値置換が不要な画素の画素値については画素値の置換なしを示す置換情報を画素値に付加し置換情報付画像データとして出力し、画素値置換が必要な画素の画素値についてはその画素値を所定の画素値で置換するとともに画素値の置換ありを示す置換情報をその置換した画素値に付加し置換情報付画像データとして出力する置換部を設け、補間部で、この置換部から出力された各置換情報付画像データのうち、補間点を含む所定の補間領域内に位置する同一色の画素の画素値から、所定の演算式に基づきその補間点における画素値を各色情報ごとに補間算出してすべての色情報を有する補間画素値を出力するとともに、その算出に用いるいずれかの画素の置換情報が置換ありを示す場合は、その演算式とは異なる演算式を用いるようにしたものである。

【0010】

また、補間点の周辺に位置する画素であって、補間領域を含むより広い範囲の補正領域内に位置する複数の画素の画素値から、所定の演算式に基づきその補間点の画素値を補正するための画素補正成分を算出するとともに、その算出に用いるいずれかの画素の置換情報が置換ありを示す場合は、その演算式とは異なる演算式に基づき画素補正成分を算出する補正成分算出部を設け、補正部で、この補正成分算出部で算出された補間点での画素補正成分を用いて、補間部から出力されたその補間点の補間画素値を各色情報ごとに補正し、その補間点におけるすべての色情報を有する新たな画素値として出力するようにしたものである。

【0011】

さらに、置換部で、撮像素子の各画素の欠陥有無を示す欠陥情報に基づき、各画素値の置換要否を判断するようにし、あるいは画素値を置換する場合、その画素値の近傍に位置する同色画素から得た画素値を用いて置換するようにしたもの

である。また補正成分算出部で、補正領域内に位置する画素のうち、原画像データの輝度成分を代表する色情報を有する画素値を用いて、その補間点での画素補正成分を算出するようにしたものである。

【0012】

補間画素値の算出に用いる演算対象画素にその置換情報が置換ありを示す画素を含む場合、あるいは画素補正成分の算出に用いる演算対象画素にその置換情報が置換ありを示す画素を含む場合、それぞれ通常の演算式と比較してその画素またはその画素を含む複数の演算対象画素の重み係数を削減あるいはゼロとした異なる演算式を用いるようにしたものである。また画素補正成分の算出に用いる演算対象画素にその置換情報が置換ありを示す画素を含む場合、補正なしを示す画素補正成分を出力するようにしたものである。

【0013】

より具体的には、置換部から出力された置換情報付画像データを構成する各画素値を所定画素ライン数分だけ並列して同一画素列ごとに画素ブロックとして順次取込むことにより、これら連続して取り込まれた所定数の画素ブロックからサブマトリクスを構成し、そのサブマトリクスに対して予め設定されている各領域に含まれる画素の画素値の和および置換情報の論理和をそれぞれの領域ごとの領域値として算出し、これら各領域値を画素ブロックの読み込みに同期して並列出力する領域値算出部をさらに備え、補間部で、この領域値算出部から並列出力される各領域値を選択的に用いて、処理対象サブマトリクスの補間点における補間画素値をサブマトリクスごとに順次算出するようにしたものである。さらに、補正成分算出部で、この領域値算出部から並列出力される各領域値を選択的に用いて、処理対象サブマトリクスの補間点での画素補正成分をサブマトリクスごとに順次算出するようにしたものである。

【0014】

また、撮像素子の欠陥画素位置を示す情報として直前の欠陥画素位置との相対画素位置情報を用いて、原画像データを構成する各画素が欠陥画素か否かを判断し、その判断結果を欠陥情報として各画素に同期して置換部に出力する欠陥情報生成部をさらに備え、置換部で、この欠陥情報生成部からの欠陥情報に基づき、

原画像データに含まれる各画素値が欠陥画素に対応するものか否かに応じて、それぞの画素値の置換要否を判断するようにしたものである。

【0015】

【発明の実施の形態】

次に、本発明について図面を参照して説明する。

図1は本発明の一実施の形態である画像処理装置のブロック図であり、1はCCDなどの撮像素子から出力される画像データであって、各画素値が所定色フィルタに対応する色情報のレベルを示す原画像データ、10はこのような原画像データ1から2次元平面上に配置された各補間点ごとにすべての色情報のレベルを示す画素値からなる新たな画像データ9を生成する画像処理装置である。

【0016】

画像処理装置10において、2は画素の欠陥有無を示す欠陥情報1Dに基づき原画像データ1うち欠陥画素の画素値については他の画素値で置換するとともに置換ありを示す置換情報を画素値とともに置換情報付画像データ3として出力し、正常画素の画素値については置換なしを示す置換情報をその画素値とともに置換情報付画像データ3として出力する置換部である。

【0017】

また、4は置換部2から順次出力される置換情報付画像データ3を一時的に記憶するバッファ部、6はこのバッファ部3に記憶されている置換情報付画像データ5を読み出し、所定画素領域内に位置する複数の画素の画素値から、対応する補間点ごとにすべての色情報のレベルを示す画素値を補間処理して生成するとともに、その補間処理に用いる各画素値にその置換情報が置換ありを示す画素値が含まれる場合は、通常の演算式とは異なる演算式を用いて補間処理し、得られた各画素値を新たな画像データ9として出力する補間処理部6である。

【0018】

置換部2は、図2(a)に示すように、原画像データ1を2画素分遅延させる遅延部21と、欠陥情報1Dに基づき遅延部21の出力と原画像データ1のいずれかを選択出力する信号切替部22と、この信号切替部22の出力23に、その画素値の置換有無を示す置換情報(ここでは、欠陥情報1D)を付加し、置換情

報付画像データ3として出力する置換情報付加部24とから構成されている。

【0019】

一般的なCCDでは、各画素の画素値がアナログ値として画素ライン方向に離散して順に出力される。ここではCCDから出力されたこれら画素値が前もってA/D変換され、ディジタル値の原画像データ1として画像処理装置10へ順次入力されるものとする。図2(b)に示すように、画素R33が欠陥画素である場合、遅延部22で保持しておいたその直前に位置する同色画素R31の画素値が画素R33の画素値として用いられる。また欠陥画素でない場合は読み込まれた原画像データ1がそのまま出力される。

【0020】

通常、CCDの欠陥画素位置は、その欠陥位置を示すアドレス情報として提供される。ここでは、後述する欠陥情報生成部(図20参照)などにより、読み込んだ原画像データ1の画素位置を示すアドレスと、欠陥位置のアドレス情報とが比較され、その一致に応じて原画像データ1と同期して、その原画像データ1の画素値が置換すべき(欠陥画素の)ものであるか否かを示す欠陥情報1Dが入力されるものとする。置換情報付加部24では、図2(c)に示すように、信号切替部22で置換処理された後の画素値を示す出力23の各ビットD0~Dkに、欠陥情報1Dに応じて置換情報を示すビットDd(置換なし=0, 置換あり=1)が付加され、置換情報付画像データ3が出力される。

【0021】

画素値の置換方法としては、図3に示すように、その欠陥画素の前後に位置する同色画素の画素値を用いて欠陥画素の画素値を置換するようにしてもよい。この場合、図3(a)示すように、2つの遅延部21A, 21Bを直列に接続し、欠陥画素でない場合は遅延部21Aの出力を選択し、欠陥画素の場合は平均算出部24で算出された遅延部21Bの出力と原画像データ1の平均値を選択すればよい。これにより、図3(b)に示すように、画素R33が欠陥画素の場合、その直前の同色画素R13と直後の同色画素R53の平均画素値が、画素R33の新たな画素値として出力される。

【0022】

以上では、置換部2の構成として一般的な画素置換方法を用いた場合を例として説明したがこれに限定されるものではなく、他の画素置換方法を用いてもよい。また、欠陥画素の画素値を置換する場合を例として説明するが、その置換の目的はいずれでもよく、画素値の置換処理後に補間処理する構成であれば本発明を適用できる。

但し、本発明では、画素値置換の有無を示す置換情報を各画素値ごとに付加する必要がある。この置換情報を付加する位置はいずれでもよく、図2(c)に示したように画素値23の最上位ビット側でもよく、また最下位ビット側やビット間でもよい。

【0023】

次に、図4を参照して、本発明の第1の実施の形態による補間処理部6について説明する。図4は補間処理部の構成例を示すブロック図であり、ここでは輝度値を代表する画素値により補間画素値を補正する機能を有する補間処理部を例として説明する。

図4において、補間処理部6はバッファ部4から読み出した置換情報付画像データ5について補間処理を行い補間画素値62を出力する補間部61と、置換情報付画像データ5のうち輝度値を代表する画素値から輝度補正成分64を算出する補正成分算出部63と、輝度補正成分64を用いて補間画素値62を補正し所望の画像データ9を出力する補正部65とから構成されている。

【0024】

補間部61および補正成分算出部63では、読み込んだ置換情報付画像データ5の置換情報に基づいてそれぞれの演算処理に用いる画素領域内に置換画素があるか否か判断し、その判断結果に応じて演算処理に用いる演算式を選択して用いている。

図5は補間処理部6の動作を示す説明図であり、ここでは補間処理および補正成分算出処理に用いる画素領域内に置換画素がない場合に用いる通常の演算式が示されている。以下では、原画像データ1(置換情報付画像データ5)の各画素位置からはずれた位置すなわち画素と画素との間に補間点を設定した場合について説明するが、これに限定されるものではなく画素上に補間点を設定してもよい。

【0025】

図5 (a) では、画素R33、G32、G43、B42に囲まれた位置に補間点Bbが設定している。この場合、補間部61では、図5 (c) に示す数式に基づき、補間点Bbを含む2画素×2画素の補間領域51Gまたは3画素×3画素の補間領域51R、51Bに含まれる同一色の周囲画素から補間画素値62 (g_{Bb} , r_{Bb} , b_{Bb}) が算出される。

【0026】

これと並行して、補正成分算出部63では、補間点Bbの周囲にあり輝度値を代表する複数の画素の画素値と、図5 (b) に示すフィルタ係数および補正倍率(重み係数) g_f とを用いて、図5 (c) に示す数式により、補間点Bbにおける各色情報の画素値を補正する画素補正成分64 ($HFBb$) が生成される。特に、画素補正成分64の算出に用いる画素として、補間部61での補間処理に用いた補間点の周囲の画素の範囲と比較して、補間点Bbを中心としたより広い範囲、ここではフィルタ係数に対応する4画素×4画素の補正領域52内に位置する所定画素が用いられる。

【0027】

したがって、補間部61で算出される補間画素値62には、補間点の周辺画素が持つ高い空間周波数成分が含まれないが、画素補正成分64には、その補正領域52とフィルタ係数に応じた特性で高い空間周波数成分が含まれることになる。その後、補正部65では、図5 (c) の演算式に示されているように、画素補正成分64が補間画素値62に加算(あるいは積算)されて、各色情報ごとに補間画素値63が補正され、補間点Bbにおける各色情報の新たな画素値(g'_{Bb} , r'_{Bb} , b'_{Bb})すなわち所望の画像データ9が算出される。

【0028】

一方、これら補間処理および補正成分算出処理に用いる画素領域内に置換画素がある場合、図6に示すように、置換画素と補間点との位置関係により、それぞれ対応する演算式として異なる演算式あるいは係数が用いられる。例えば、図6 (a) に示すように、補間領域51G内のG画素(画素G32または画素G43)が置換画素の場合、補間点BbにおけるG成分 g_{Bb} 算出時に置換画素の重みをゼ

口としてその画素値を用いず、置換画素ではないもう一方の正常画素の画素値がG成分 g_{Bb} としてそのまま用いる。

【0029】

図6 (b) に示すように、補間領域 $51R$ 内で補間点 Bb に近いR画素（画素R33）が置換画素の場合、置換画素の影響を低減するために補間点 Bb におけるR成分 r_{Bb} 算出時の画素R33の重みを削減し、例えば補間領域 $51R$ 内の各R画素R33, R31, R51, R53の重みを等しくして、これら画素値の平均値をR成分 r_{Bb} として用いる。なお、図5 (a) に示すように補間領域 $51R$, $51B$ は補間点 Bb を中心として対称位置にあり、図6 (b) のR画素をB画素に置き換えることにより、画素B42が置換画素の場合のB成分 b_{Bb} の算出演算式にも適用できる。

【0030】

図6 (c) に示すように、補間領域 $51R$ 内で最も補間点 Bb に近いR画素以外のR画素（画素R31, R51, R53）のいずれか1つ以上が置換画素の場合、置換画素の影響を低減するとともに、残りの画素による補間の偏りが発生しないように、補間点 Bb におけるR成分 r_{Bb} 算出時のこれら画素R31, R51, R53の重みをすべてゼロとし、最も補間点 Bb に近い画素R33の画素値をR成分 r_{Bb} として用いる。なお、図5 (a) に示すように補間領域 $51R$, $51B$ は補間点 Bb を中心として対称位置にあり、図6 (c) のR画素をB画素に置き換えることにより、画素B22, B24, B44のいずれか置換画素の場合のB成分 b_{Bb} の算出演算式にも適用できる。

【0031】

さらに、図6 (d) に示すように、補正領域 52 内のG画素（画素G21, G23, G32, G34, G41, G43, G52, G54）のいずれか1つ以上が置換画素の場合、残りの画素による画素補正成分の算出に偏りが発生しないように、補間点 Bb における画素補正成分 $HFBb$ 算出時のこれら画素G21, G23, G32, G34, G41, G43, G52, G54の重みをゼロとし、画素補正成分 $HFBb$ としてゼロ（補正なし）を用いる。

【0032】

図5および図6では、図5(a)に示す補間点B bの場合、すなわち補間点の右上にB画素(画素B42)が存在する場合について説明したが、他の位置関係の補間点でも同様である。原画像データ1(置換情報付画像データ5)の各画素位置とは異なる位置すなわち画素間に補間点を設けた場合、図5以外のパターンとして図7(a)～図7(c)に示す補間点A b(補間点の左上にB画素が存在する場合)、A r(補間点の左上にR画素が存在する場合)、B r(補間点の右上にR画素が存在する場合)がある。

【0033】

図7(a)については、図5(a)の画素配置例を左右反転(または90°回転)させたものとみなすことができ、補間領域51R、51Bおよび図5(b)のフィルタ係数を左右反転(または90°回転)させるとともに、各演算式の画素値を入れ替えて用いればよい。また、図7(b)および図7(c)については、図7(a)および図5(a)についてR画素とB画素とが入れ替わったものと見なすことができ、RとBとを入れ替えて算出すればよい。したがって、いずれの場合も、図5(c)および図6と同様の演算式を用いて、置換画素の有無に応じた補間処理および画素補正処理を実行できる。

【0034】

このように、補間処理に用いる補間領域51G、51R、51Bおよび補正成分算出処理に用いる補正領域52内の演算対称画素に置換画素が含まれる場合、補間処理あるいは補正成分算出処理に用いる演算式として通常とは異なる演算式、例えば置換画素の画素値の重みを削減あるいはゼロとする演算式を用いるようにしたので、置換画素による影響を低減あるいは抑止できる。これにより、周囲の画素から得た所定の画素値で置換された置換画素の画素値をそのまま用いる場合と比較して、その置換画素と周囲画素との画素値差がある場合でも、置換後の補間処理あるいは画素補正処理による画素値差の拡散が抑制され、高画質の画像信号が得られる。

【0035】

図8～10は置換画素(欠陥画素)の影響を示す画像処理結果であり、図8は置換画素置換後に単に補間処理を行った場合、図9は本発明を補間処理にのみ適

用した場合、図10は本発明を補間処理および補正成分算出処理に適用した場合について、その画像処理結果をそれぞれ示している。ここでは、前述した図22と同様に暗い領域と明るい領域の境界付近において、明るい領域にある置換画素の画素値が暗い領域の画素値により置換された場合が例として示されている。

なお、図8～10の画像処理結果は、前述の図5と同様に、原画像データ1の各画素位置とは異なる位置に補間点を設けて得たものであり、これら画像処理結果の画素（四角形）位置と元の置換画素位置（図示せず）とは一致していない。

【0036】

図8では、元々明るい領域にある置換画素の画素値が暗い領域の画素値により置換され、その値をそのまま用いて補間処理が行われたため、その暗い領域の画素値が補間処理により拡散され、図中破線で囲まれた明るい領域内の位置すなわち置換画素付近に、暗い画素が数個発生していることがわかる。

一方、図9では、本発明を補間処理で適用し、補間領域に置換画素が含まれる場合は、通常とは異なる演算式ここでは置換画素値の重みを削減あるいはゼロとして用いるようにしたものである。

【0037】

したがって、図9では、置換画素の画素値が暗い領域の画素値で置換された場合でも、図中破線で囲まれた明るい領域内の位置すなわち置換画素付近では、暗い画素の画素値レベルが低減され、画素置換後の補間処理による画素値差の拡散が抑制されていることがわかる。

さらに、図10では、本発明を補間処理および画素補正処理に適用したものであり、図中破線で囲まれた明るい領域内の位置すなわち置換画素付近では、暗い画素の発生がほとんどなく、置換画素置換後の補間処理あるいは画素補正処理による画素値差の拡散が抑止され、高画質の画像データが得られていることがわかる。

【0038】

また、補間部61において補間点を含む所定の補間領域51G, 51R, 51B内に位置する同一色の画素の画素値から、その補間点における各補間画素値62をそれぞれ算出するとともに、補正成分算出部63において補間部61で用い

る補間領域を含むより広い範囲の補正領域52内に位置する複数の画素の画素値から、その補間点での画素補正成分64を算出し、補正部65においてこの画素補正成分64を用いて各補間画素値62を補正するようにしたので、補間部61における低次補間では得られない高い空間周波数成分が、画素補正成分64を用いた補正により補われ、高い空間周波数成分を含む新たな画素値が得られる。

【0039】

これにより、広い範囲の画素の画素値を用いてすべての色情報についてそれぞれ高次補間を行ったり、補間点周辺のさまざまな条件による複雑な補間処理を行うことなく、比較的簡素な処理により高い周波数成分を有する十分な画質の画像を得ることができる。

【0040】

また、補正成分算出部63において、画素補正成分64を算出する場合、図5に示すように、画像信号の輝度成分を代表する色情報を有する複数の画素の画素値、例えばベイヤ配列の画像信号ではG画素の画素値のみを用いて画素補正成分64を算出しているため、補正部65において各色情報の画素の画素値に対して、輝度成分についてのみ補正することができ、色バランスを変化させることもない。また、輝度成分を代表する画素は、通常、画素数が多く、最も高い周波数成分を有しているので、同色の画素のみから補間した画素値に比べて、より高い周波数成分を含む新たな画素値を得ることができる。

【0041】

次に、図11を参照して、本発明の第2の実施の形態による補間処理部6Aについて説明する。図11は補間処理部の構成例を示すブロック図である。

前述した図4では、補間部61および補正成分算出部63において置換情報付画像データ5をバッファから直接取り込む場合について説明したが、本実施の形態では図11に示すように領域値算出部60を設けて置換情報付画像データ5を取り込んで前処理し、補間部61Aおよび補正成分算出部63Aに分配するようにしたものである。

【0042】

図11において、60は置換情報付画像データ5を取り込み、補間点を中心と

する複数の画素からなるサブマトリクス上に予め設定されている各画素領域ごとに、その画素領域に属する画素の画素値の和と置換情報の論理和とを領域値 60 A として算出する領域値算出部である。この領域値算出部 60 で得られた各領域値 60 A は、画素ブロックの取込みに同期して並列出力される。

【0043】

一方、補間部 61 A および補正成分算出部 63 A で行われる処理は、前述の図 4 の補間部 61 および補正成分算出部 63 と同様であるが、置換情報付画像データ 5 を直接取り込むのではなく、領域値算出部 60 から並列出力される各領域値 60 A を選択的に用いて、対応するサブマトリクスの補間点における補間画素値 62 および画素補正成分 64 を順次算出する。

【0044】

図 12 は領域値算出部の動作を示す説明図であり、(a) は置換情報付画像データ 5 の 2 次元平面画像、(b) はサブマトリクス、(c) はサブマトリクスに設定された領域群を示している。

領域値算出部 60 では、図 12 (a) に示すように、置換情報付画像データ 5 を構成する各画素値を所定画素ライン数分 (j 方向)、ここでは画素補正成分 64 の算出に必要な画素ライン数として 4 画素ライン分だけ並列して同一画素列ごとに画素ブロック 31 として順次取込む。

【0045】

そして、図 12 (b) および図 12 (c) に示すように、これら連続して取り込んだ所定数 (i 方向)、ここでは画素補正成分 64 の算出に必要な画素列数として 4 画素列分の画素ブロック 31 から、補間点 x を中心とするサブマトリクス 32 を構成する。サブマトリクス 32 内には補間点 x を中心として各領域群 A～L が予め設定されている。これにより、領域値算出部 60 での画素ブロック 31 の取り込みに応じて、サブマトリクス 32 (および補間点 x) が、2 次元平面画像上を i 方向に 1 画素分ずつシフトしていくことになり、画素ブロックの取り込みに同期して補間点 x の新たな画素値を順次算出することにより、パイプライン処理が可能となる。

【0046】

領域値算出部2では、このようにして構成されるサブマトリクス32のうち、図12(c)に示すように、補間点xを中心として予め設定されている各画素領域A～Lごとに、その画素領域に属する画素の画素値の和すなわち領域値60Aを算出するとともに、これら各領域値を画素ブロック31の取込みに同期して並列出力する。そして、補間部61Aおよび補正成分算出部63Aでは、これら並列出力される各領域値を選択的に用いて、対応するサブマトリクスの補間点における補間画素値62および画素補正成分64を順次算出出力する。

【0047】

なお、各画素領域は、後段の補間部61Aおよび補正成分算出部63Aで用いる演算式に基づき設定すればよく、図12(c)には、前述の第1の実施の形態で説明した補間処理および画素補正成分算出処理を用いる場合の画素領域A～Lが示されている。

以下では、画素領域としてこれら画素領域A～Lが予め設定されている場合を例として説明する。

【0048】

図13は領域値算出部の構成例を示すブロック図である。

図13において、11～14は、それぞれ直列接続された3つの1ピクセルクロックディレイ111～113, 121～123, 131～133, 141～143からなるシフトレジスタであり、それぞれ画素ブロック31の各画素値Vi1～Vi4ごとに並列的に設けられている。なお、1ピクセルクロックディレイ(以下、ディレイという)とは、画素ライン方向(i方向)の画素クロック信号に同期して、入力された画素値を遅延出力するラッチ回路である。

【0049】

したがって、連続する4つの画素ブロック31が順次取り込まれた場合、シフトレジスタ11～14の各ディレイの出力から、サブマトリクス32の各画素位置における画素値が出力される。そして、必要に応じて加算付加器15～18により、画素領域を構成する複数の画素値が加算されるとともにその置換情報の論理和が算出され、それぞれの領域値が得られる。このようにして、領域値算出部60では、取り込まれたサブマトリクス32から各領域値60A(A～L)が算

出され並列的に出力される。

【0050】

図15は加算付加器の構成例を示すブロック図であり、2つの置換情報付画像データ150, 151のうち、それぞれの画素値150A, 151Aは加算器152で加算され、置換情報150D, 151DはORゲート153により論理和が算出され、これらが新たな置換情報付画素値154として出力される。

【0051】

図14は補間部および補正成分算出部の構成例を示すブロック図である。

補間部61Aおよび補正成分算出部63Aにおいて、201～209は補間点xとその右上画素または左上画素の色成分との位置関係を示す選択信号A B / r bに基づき4入力(B r, B b, A r, A b)のうちのいずれかを選択出力する選択部である。なお、ここでのA, Bは図12(c)のA, B領域に対応しており、B bとはB領域すなわち補間点xの右上にB画素が存在する位置関係である場合を示している。

【0052】

したがって、補間点xの右上にB画素が存在する位置関係の場合は選択信号A B / r bが「B b」となり、各選択部201～209において入力B bの信号が出力Qから出力される。

補正成分算出部63Aの加算付加器115～118は、前述した図15の構成と同じである。

【0053】

補間部60AのAB係数変更部211, 212は、例えば図16に示すような構成をしており、入力される2つの領域値A, D(またはB, D)にそれぞれ含まれる置換情報に基づき、これら領域値から補間点xのG成分gA(gB)を得るための演算式の係数が切り替え選択される。特に、AB係数変更部211では、図5(c)および図6(a)に示す演算式に基づき位置関係B rおよびB bの場合での補間点xにおけるG成分を算出し、AB係数変更部212では、位置関係A rおよびA bの場合での補間点xにおけるG成分を算出している。

【0054】

補間部60AのRB係数変更部221, 222は、例えば図17に示すような構成をなしており、図5(c)および図6(b), (c)に示す演算式を用いて、入力される3つの色成分値 r_1, r_2, r_3 (または b_1, b_2, b_3) にそれぞれ含まれる置換情報に基づき、これら色成分値から補間点 x におけるR成分 r_x (またはB成分 b_x) を得るための演算式の係数が切り替え選択される。

【0055】

また補正成分算出部62AのHF係数変更部223は、例えば図18に示すような構成をなしており、図5(c)および図6(d)に示す演算式を用いて、入力される3つのG成分値 g_x, g_1, g_2 にそれぞれ含まれる置換情報に基づき、これら色成分値から補間点 x における画素補正成分64(HF)を得るための演算式の係数が切り替え選択される。実際には置換画素が含まれる場合、補正なしを示す値が選択出力される。

これら図14～18で用いられている2入力セレクタは、選択信号SELが「0」すなわち置換画素でない場合に「入力0」側を出力Qとして選択し、選択入力SELが「1」すなわち置換画素の場合に「入力1」側を出力Qとして選択する。

【0056】

このようにして、補間部60Aで補間画素値61 (g_x, r_x, b_x) が算出されるとともに、補正分算出部62Aで画素補正成分63(HF)が算出され、補正部65において、画素補正成分63により補間画素値61が補正される。図19は補正部の構成例を示すブロック図である。同図において、81は画素補正成分64に対して2の累乗値を積算(除算)する複数の積算器からなる積算部であり、各積算器が互いに並列接続されている。82は補正倍率(重み係数) g_f に基づき積算部81の各積算器の出力のうちの1つ以上を選択的に加算する加算器である。

【0057】

84は補間画素値62 (g_x, r_x, b_x) に対して加算器82の出力83を個別に加算し、画素補正成分7により補正された補間点における新たな補間画素値 ($r'x, b'x, g'x$) すなわち所望の画像データ9として出力する加算器

である。したがって、補正倍率 g_f を任意に選択入力することにより、この g_f に応じた強さだけ補間画素値 5 を補正することができる。また、積算部 81 として、2 の累乗値を積算する複数の積算器で構成するようにしたので、簡素な回路構成で任意の補正倍率 g_f を画素補正成分 64 に積算できる。なお、画素補正成分 64 の基準レベルが補間点の位置に応じて変化する場合は、補間点の位置情報に応じて、 g_f を自動的に切り替え選択することにより、画像補正成分 64 の基準レベルを調整できる。

【0058】

このように、第2の実施の形態では、領域値算出部 60 を設けて、サブマトリクス 32 上に予め設定されている各画素領域ごとに、その画素領域に属する画素の画素値の和を領域値 60A として算出するとともに、これら各領域値 60A を画素ブロック 31 の取込みに同期して並列出力し、補間部 61A および補正成分算出部 63A において、これら並列出力される各領域値を選択的に用いて、対応するサブマトリクス 32 の補間点における補間画素値および画素補正成分を順次算出出力するようにしたものである。

【0059】

したがって、画素ブロック 31 の取込みに同期して、サブマトリクス 32 が置換情報付画像データ 5 の2次元平面画像上をシフトしていくとともに、そのサブマトリクス 32 に対応する補間点における各色情報の補間画素値として、画素補正成分 64 により補正された新たな補間画素値 9 が得られ、結果として画素ブロック 31 の取込みに同期したパイプライン処理が実現できる。これにより、DSPなどを用いて数値演算することにより補間処理を行う場合と比較して、より高速に十分な画質の補間画素値を算出できる。

【0060】

また、置換部 2 で置換処理された画素値に対してそれぞれ置換の有無を示す置換情報を付加して置換情報付画像データを生成するとともに、補間処理部 6 でこれら置換情報付画像データを読み込んで、その画素値に付加されている置換情報に基づき、補間処理および補正成分算出処理に用いる演算式の係数を各回路部で切り替え制御するようにしたので、画素値とは別にその画素値に対応する置換情

報を各回路部へ配信する場合と比較して回路構成が大幅に簡略化され、特に過去に取り込んだ画素値を遅延保持して演算するパイプライン処理において、別回路を設けてそれぞれの画素値に対する置換情報を各画素に同期して個別に提供する必要がなくなり極めて効果的である。

【0061】

以上の説明した第1および第2の実施の形態では、サブマトリクスとして4画素×4画素の画素領域を用い、原画像データ1（置換情報付画像データ5）の各画素の間に補間点を設けた場合について説明したが、これに限定されるものではない。例えばサブマトリクスの一辺の画素数を奇数個に設定し、その中央に位置する画素上に補間点を設けた場合でも本発明を適用でき、前述と同様の作用効果が得られる。

【0062】

前述の図1では、原画像データ1に同期して各画素の欠陥有無を示す欠陥情報1Dが入力される場合を前提として説明した。一般には、CCDの各画素のうち欠陥画素がどこに存在するかを示す欠陥画素位置情報は、CCDから出力される2次元画像上のアドレスとして提供されるため、これに基づいて欠陥情報1Dを生成する必要がある。

図20は欠陥情報を生成する欠陥情報生成部の構成例を示すブロック図である。ここでは、CCDの欠陥画素位置情報が予め相対アドレス情報により表現しておくものとする。

【0063】

相対アドレス情報とは、2次元画像上の画素走査方向順に並べた複数の欠陥画素アドレスについてそれぞれのアドレス間の相対値（差分）を示す情報である。

欠陥画素の相対アドレス情報91A, 91B, 91C…は、CCDからの画像データ出力が停止する期間、例えば水平ブランкиング期間などの短い期間に、次の1画素ライン上に位置する欠陥画素の分だけデータバス98を介して内部バッファメモリ90にロードされる。これら相対アドレス情報91A, 91B, 91C…は、実際の相対アドレスを示す相対アドレス値93とその相対アドレス値がどのビットエリアのものかを示すエリア情報92から構成されている。

【0064】

アドレス制御部94は、内部バッファメモリ90から相対アドレス情報91Aの相対アドレス値93を読み出し、そのエリア情報92に基づき欠陥画素アドレスレジスタ95のいずれかのビットエリアへ加算する。

一方、画素アドレスレジスタ96には、原画像データ1に同期して画素アドレスが設定され、この画素アドレスレジスタ96と欠陥画素アドレスレジスタ95の値が、画素クロックごとに比較器97で比較される。

【0065】

ここで、両者が不一致の場合はその原画像データ1が正常画素であると判断して、欠陥情報1Dとして「0」が出力される。また両者が一致した場合はその原画像データ1が欠陥画素であると判断して、欠陥情報1Dとして「1」が出力される。これにより原画像データ1に同期して欠陥情報1Dが得られる。

欠陥情報1Dとして欠陥画素を示す「1」が出力された場合、内部バッファメモリ90では次の相対アドレス情報91Bを選択する。これにより、相対アドレス情報91Bがアドレス制御部94により読み出され、前述と同様に欠陥画素アドレスレジスタ95に加算設定され、次の欠陥画素に備える。

【0066】

アドレス制御部94では、相対アドレス値93の内容をチェックし、所定値（例えばゼロ）が設定されているまで複数の相対アドレス情報を読み込むようになっており、これにより複数の相対アドレス情報を用いて相対アドレス値を表現できる。

【0067】

一般に、この種の画像処理装置で高速のパイプライン処理を行う場合、そのデータバスは画素値を含めさまざまなデータの入出力に頻繁に利用されている。したがって、欠陥画素位置アドレスをメモリから内部バッファメモリへロードするためにデータバスを使える時間は、CCDからの画素データ出力が停止している水平ブランкиング期間などわずかな時間となる。

ここで、図20に示すように、欠陥画素位置情報を相対アドレス情報により表現しておけば、同一画素ライン上に複数の欠陥画素が発生する場合など、欠陥画

素がアドレス空間上で近くに位置する場合、各欠陥画素位置を示すために必要な情報量を削減でき、内部バッファメモリの記憶容量を削減できる。

【0068】

さらに、欠陥画素が同一画素ライン上に集中して存在しているほど、絶対アドレスで表現されている欠陥画素位置情報をロードする場合と比較して、ロードに要する時間すなわちデータバスを使用する時間を短縮できる。したがって、水平プランギング期間などわずかな時間に欠陥画素位置情報をロードする場合でも、その期間にデータバスを利用する他の処理に対する影響を低減でき、全体として高速のパイプライン処理を実現できる。

【0069】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明は、補間画素値の算出に用いる補間領域内や画素補正成分算出に用いる補正領域内の画素のいずれかに、画素値が置換された置換画素が含まれる場合は、通常とは異なる演算式を用いて補間画素値や画素補正成分を算出するようにしたので、置換画素による影響を低減あるいは抑止できる。これにより、周囲の画素の画素値で置換された置換画素の画素値をそのまま用いる場合と比較して、その置換画素と周囲画素との画素値差がある場合でも、置換後の補間処理あるいは画素補正処理による画素値差の拡散が抑制され、高画質の画像データが得られる。また、画素値の置換有無を置換情報としてその画素値に付加し、補間画素値算出時および画素補正成分算出時にその画素値の置換情報に基づき判断するようにしたので、比較的簡素な回路構成で高速パイプライン処理を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施の形態による画像処理装置のブロック図である。

【図2】 置換部の構成例を示すブロック図である。

【図3】 置換部の他の構成例を示すブロック図である。

【図4】 本発明の第1の実施の形態による補間処理部を示すブロック図である。

【図5】 補間処理部の演算処理（通常時）を示す説明図である。

【図6】補間処理部の演算処理（置換画素が含まれる場合）を示す説明図である。

【図7】補間点の他の配置例を示す説明図である。

【図8】欠陥画素置換後に補間処理を行った場合の画像処理結果例を示す説明図である。

【図9】本発明を補間処理にのみ適用した場合の画像処理結果例を示す説明図である。

【図10】本発明を補間処理および補正成分算出処理に適用した場合の画像処理結果例を示す説明図である。

【図11】本発明の第2の実施の形態による補間処理部を示すブロック図である。

【図12】領域値算出部の動作を示す説明図である。

【図13】領域値算出部の構成例を示すブロック図である。

【図14】補間部および補正成分算出部の構成例を示すブロック図である

【図15】加算付加部の構成例を示すブロック図である。

【図16】A B係数変更部の構成例を示すブロック図である。

【図17】R B係数変更部の構成例を示すブロック図である。

【図18】H F係数変更部の構成例を示すブロック図である。

【図19】補正部の構成例を示すブロック図である。

【図20】置換情報生成部の構成例を示すブロック図である。

【図21】従来の画像処理を示す説明図である。

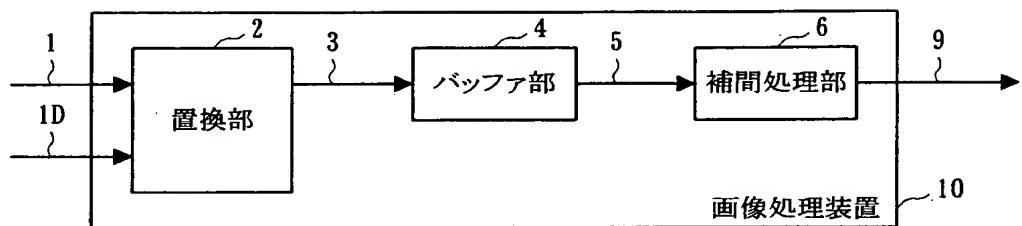
【符号の説明】

1…原画像データ、1D…欠陥情報、2…置換部、3, 5…置換情報付画像データ、4…バッファ部、6…補間処理部、9…画像データ（補間処理後）、10…画像処理装置、21, 21A, 21B…遅延部、22…信号切替部、24…置換情報付加部、31…画素ブロック、32…マトリクス、51G, 51R, 51B…補間領域、52…補正領域、60…領域値算出部、60A…領域値、61, 61A…補間部、62…補間画素値、63, 63A…補正成分算出部、64…画

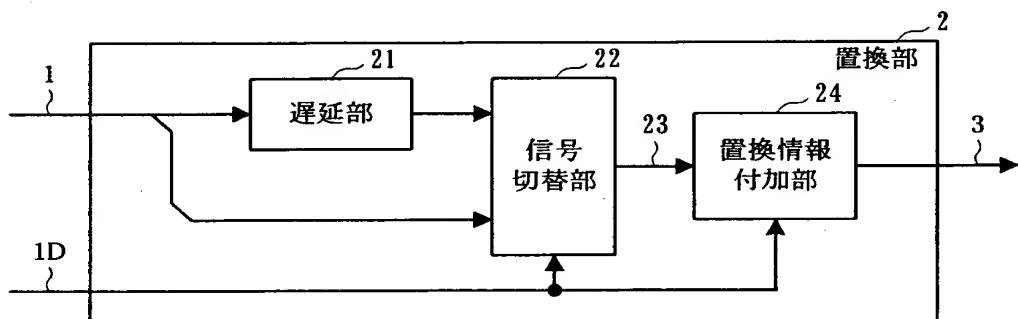
素補正成分、65…補正部、90…内部バッファメモリ、91A、91B、91C…相対アドレス情報、92…選択情報、93…相対アドレス値、94…アドレス制御部、95…欠陥画素アドレスレジスタ、96…画素アドレスレジスタ、97…比較器。

【書類名】 図面

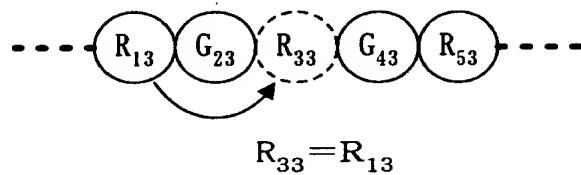
【図1】



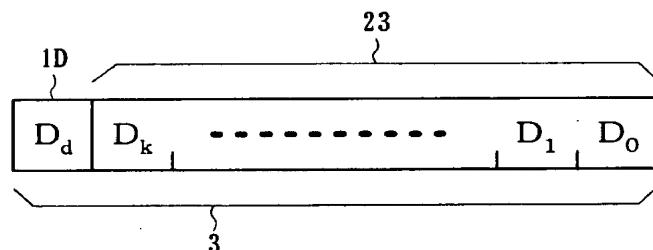
【図2】



(a)

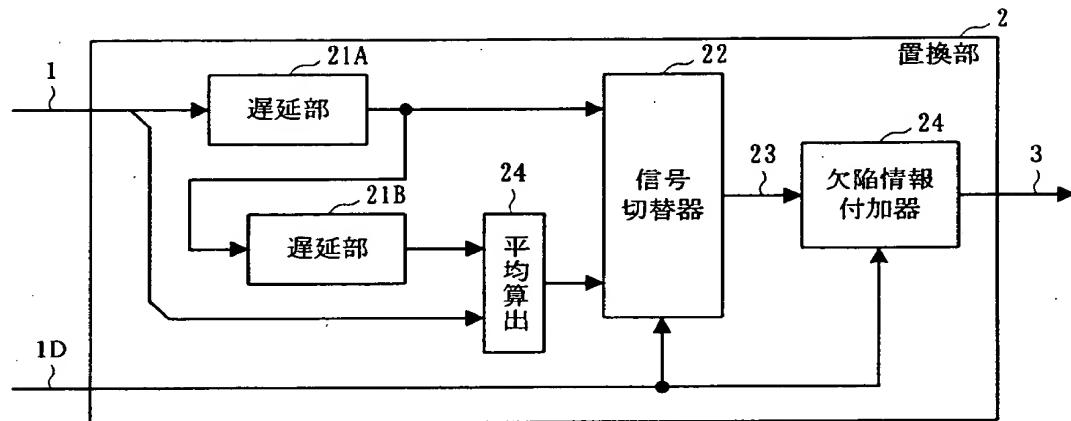


(b)

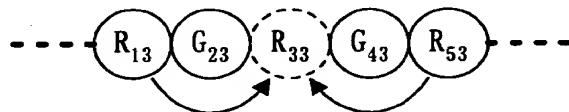


(c)

【図3】



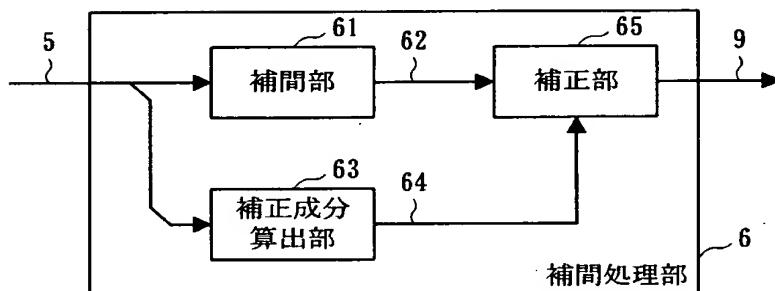
(a)



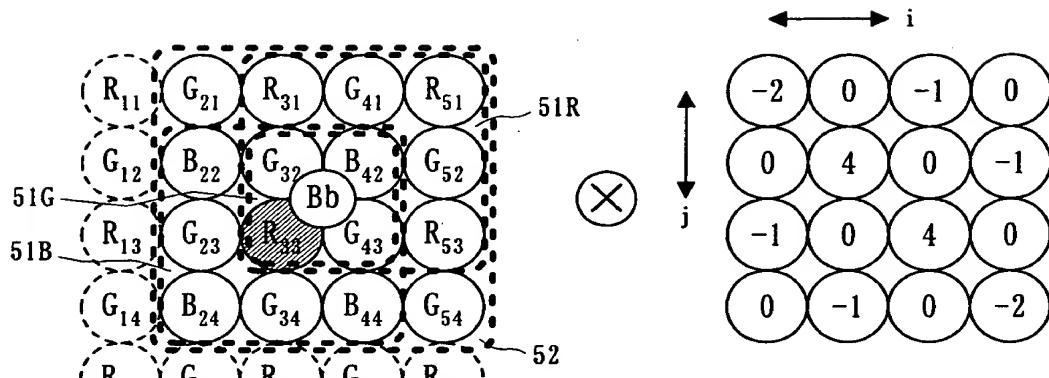
$$R_{33} = \frac{R_{13} + R_{53}}{2}$$

(b)

【図4】



【図 5】



(a)

(b)

$$gBb = \frac{G_{32} + G_{43}}{2}$$

$$rBb = \frac{5 \times R_{33} + R_{31} + R_{51} + R_{53}}{8}$$

$$bBb = \frac{5 \times B_{42} + B_{22} + B_{24} + B_{44}}{8}$$

$$HFBb = \frac{4 \times (G_{32} + G_{43}) - 2 \times (G_{21} + G_{54}) - (G_{41} + G_{52} + G_{23} + G_{34})}{gf}$$

$$g'Bb = Ga + HFBb$$

$$r'Bb = Ra + HFBb$$

$$b'Bb = Ba + HFBb$$

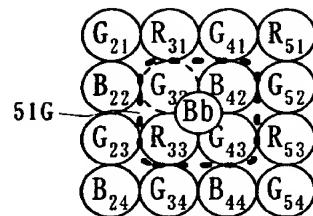
(c)

【図 6】

(a) G_{32} が欠陥画素の場合 (G_{43} の場合も同様)

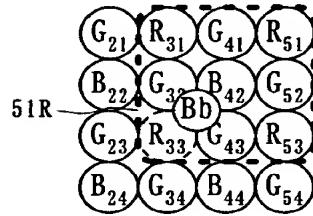
$$gBb = G_{43}$$

$$(gBb = G_{32})$$

(b) R_{33} が欠陥画素の場合 (B_{42} の場合も同様)

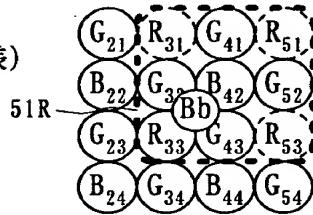
$$rBb = \frac{R_{33} + R_{31} + R_{51} + R_{53}}{4}$$

$$(bBb = \frac{B_{42} + B_{22} + B_{24} + B_{44}}{4})$$

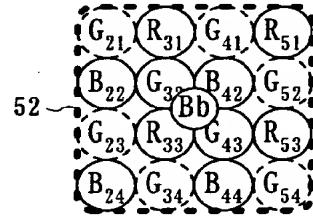
(c) R_{31}, R_{51}, R_{53} のうち、いずれか1つ以上が欠陥画素の場合 (B_{22}, B_{24}, B_{44} の場合も同様)

$$rBb = R_{33}$$

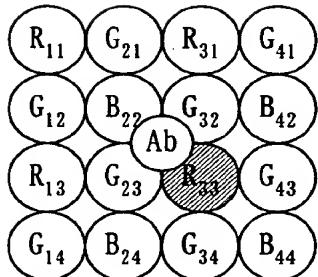
$$(bBb = B_{42})$$

(d) $G_{21}, G_{23}, G_{32}, G_{34}, G_{41}, G_{43}, G_{52}, G_{54}$ のうち、いずれか1つ以上が欠陥画素の場合

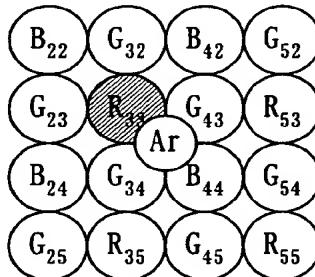
$$HFBb = 0$$



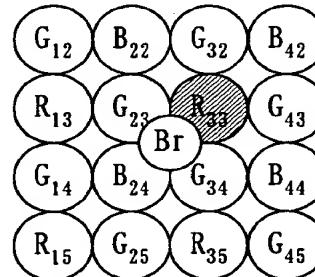
【図 7】



(a)

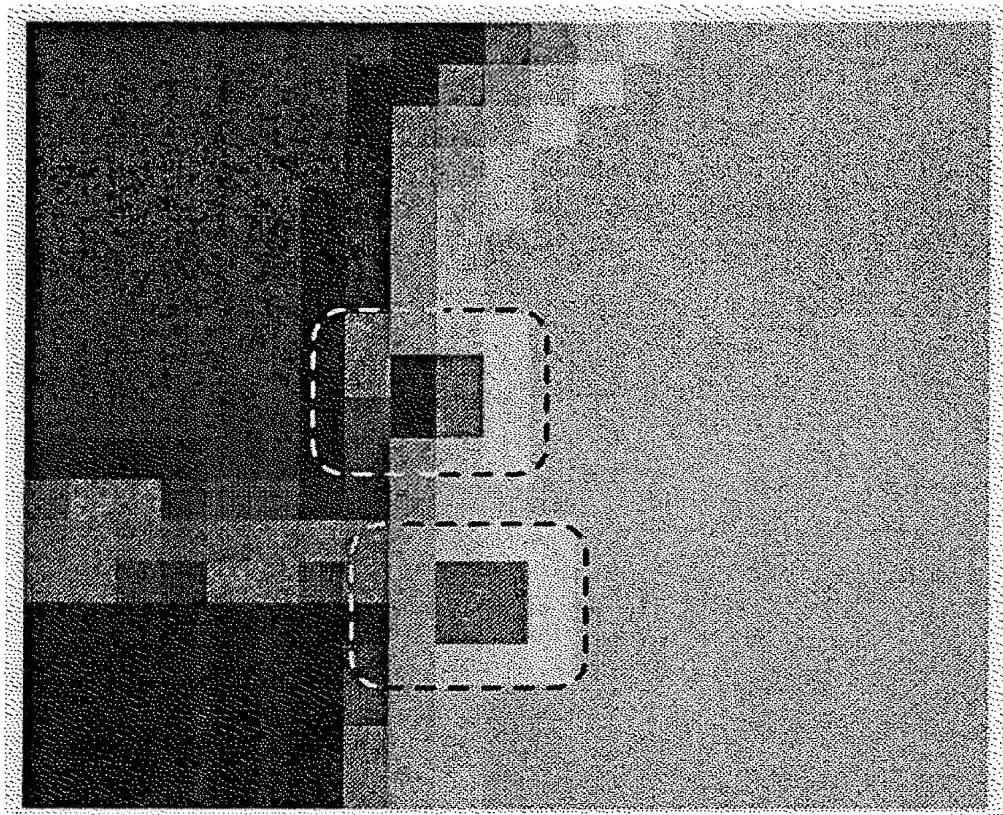


(b)

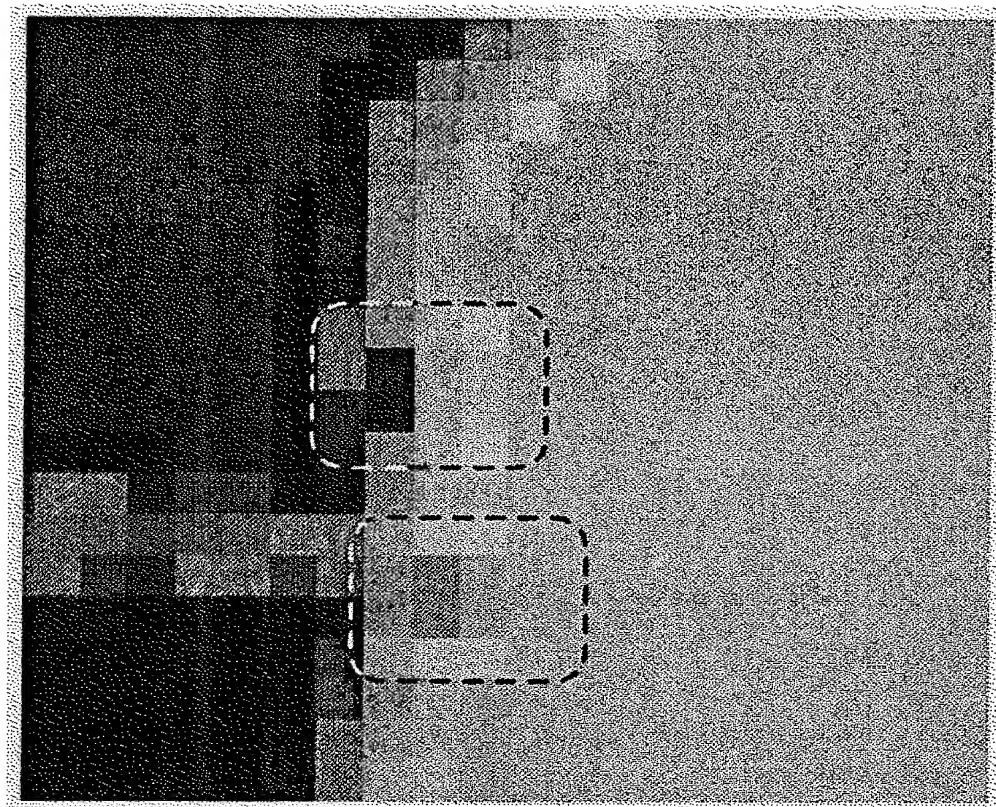


(c)

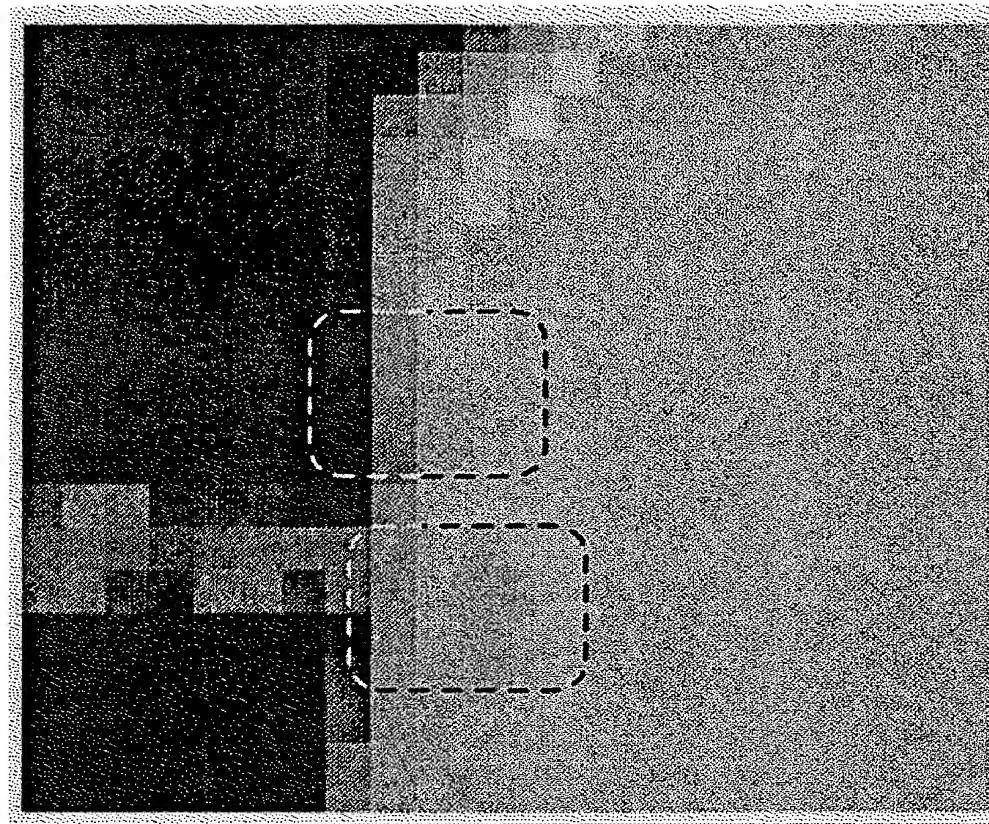
【図8】



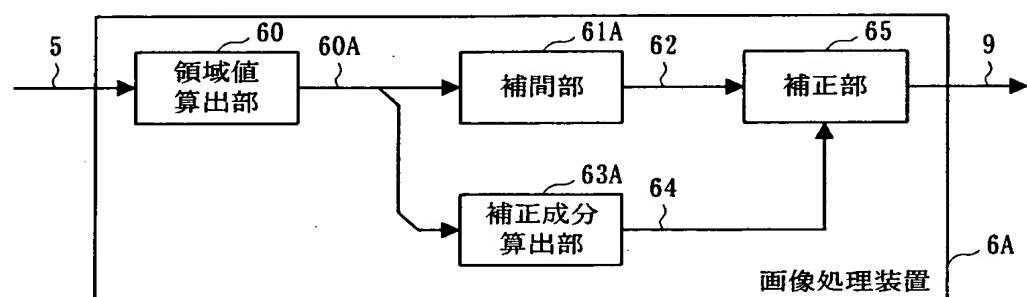
【図9】



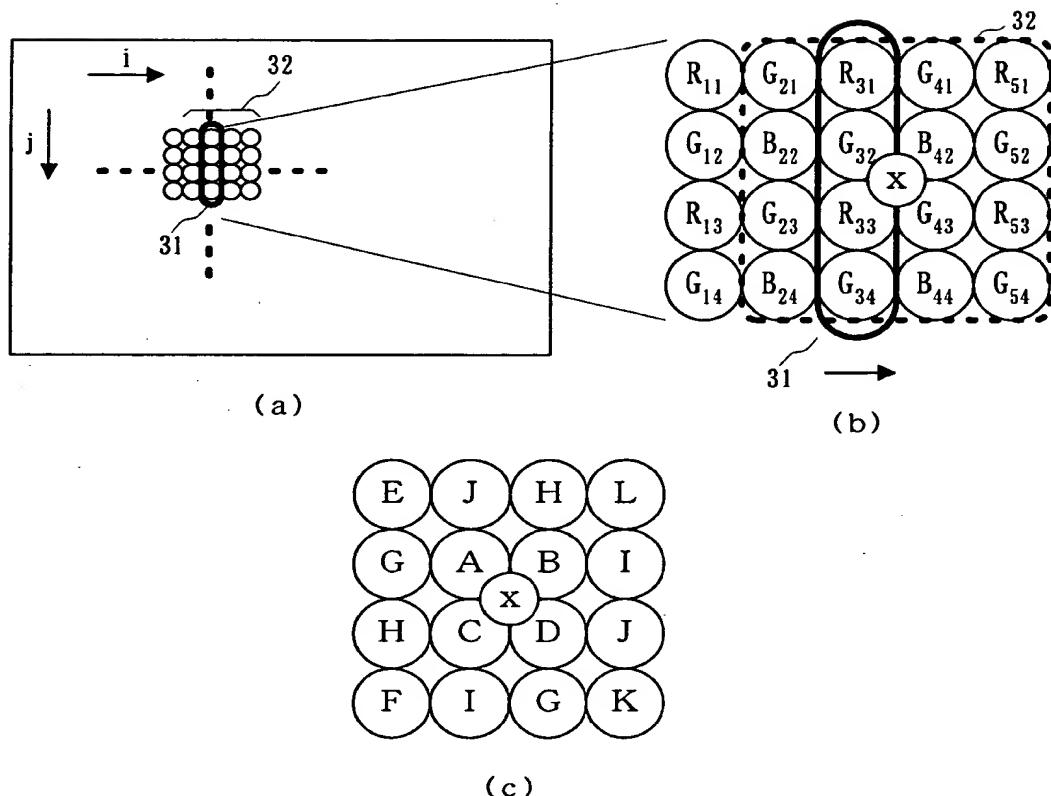
【図10】



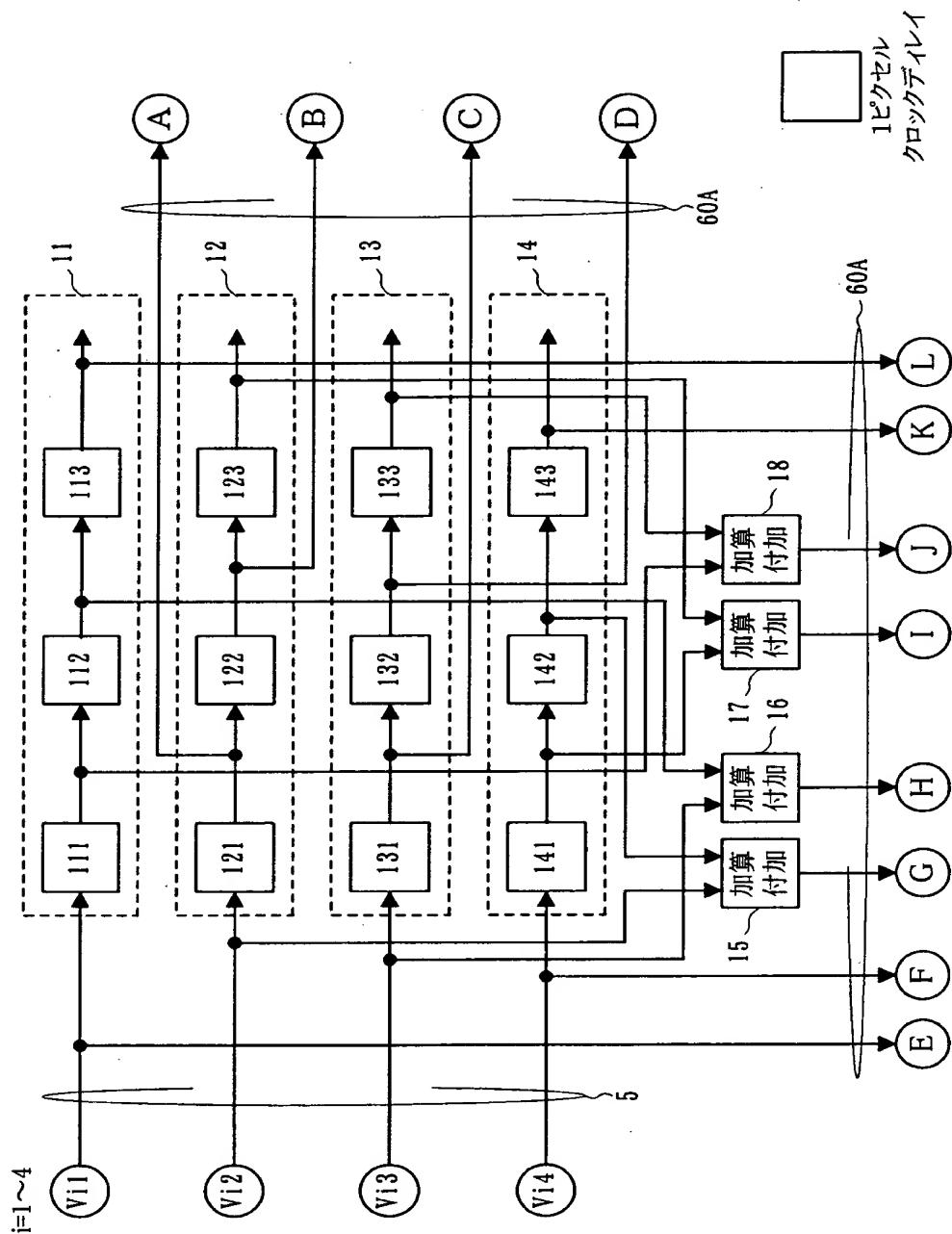
【図11】



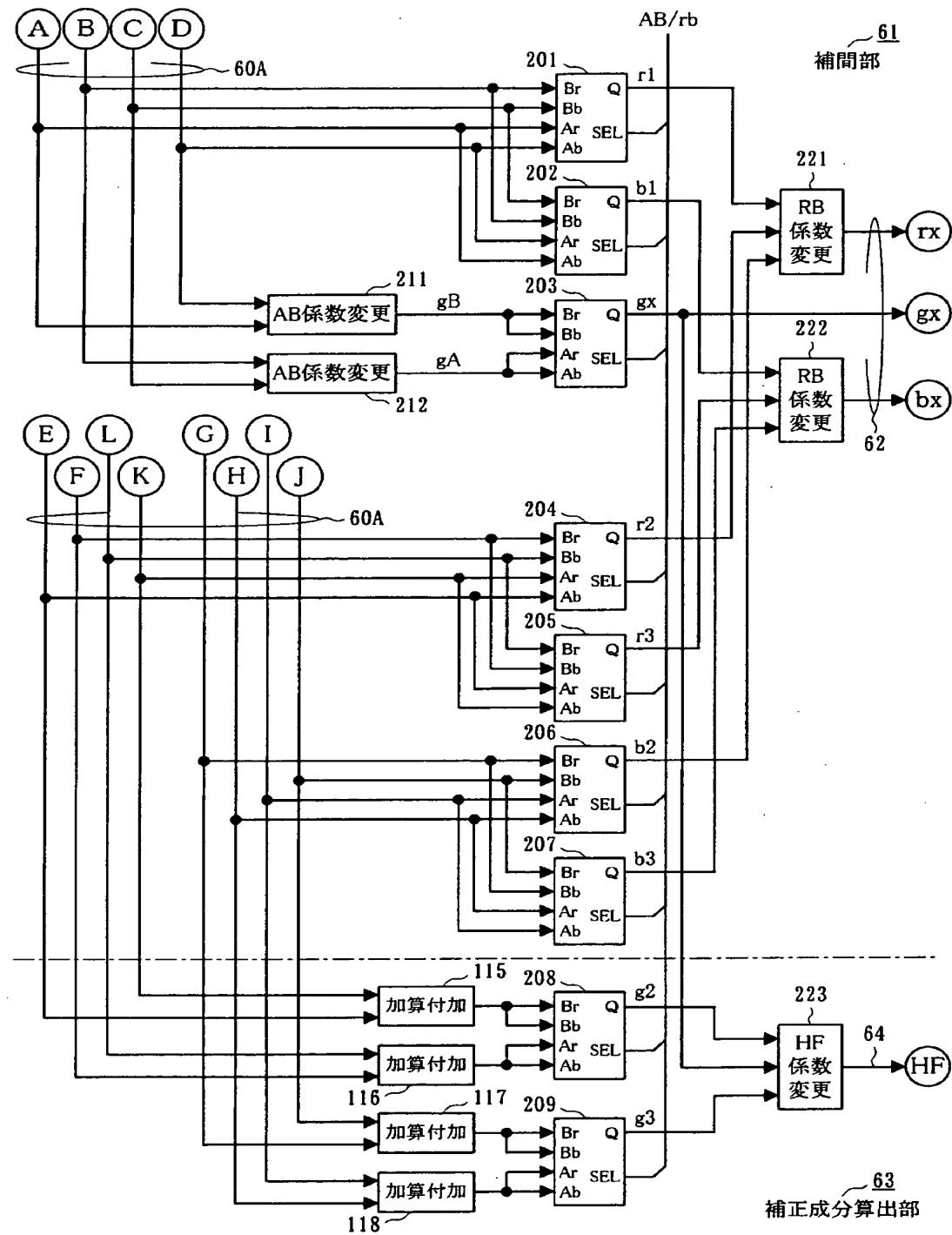
【図12】



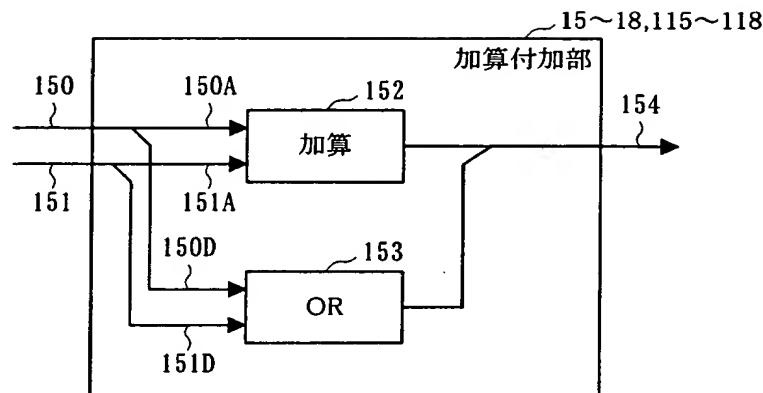
【図13】



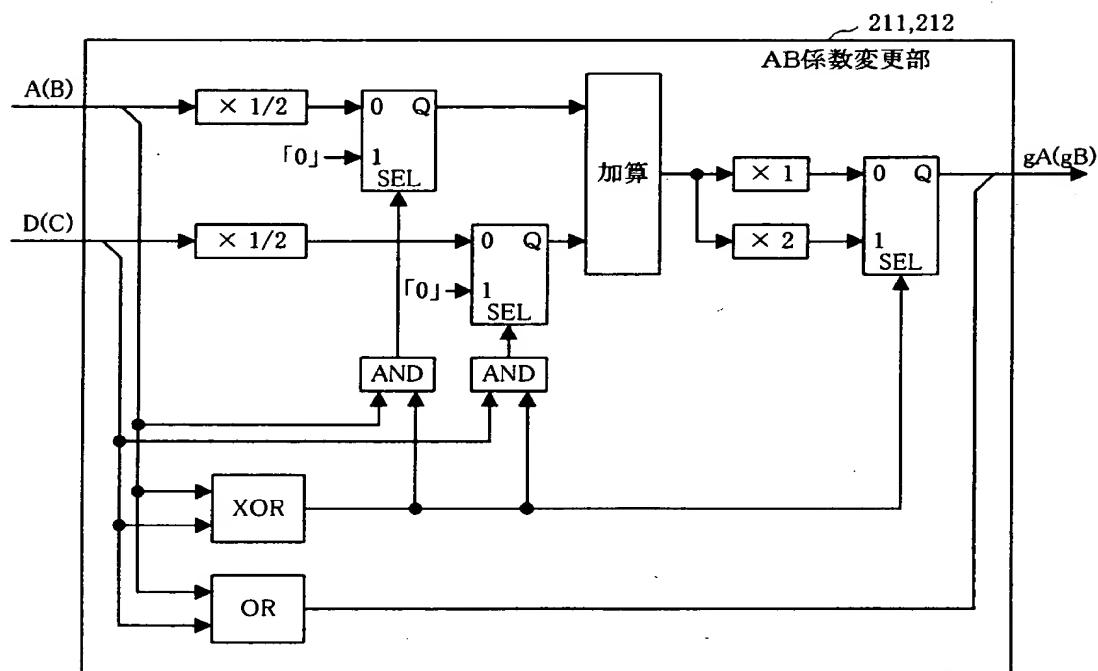
【図14】



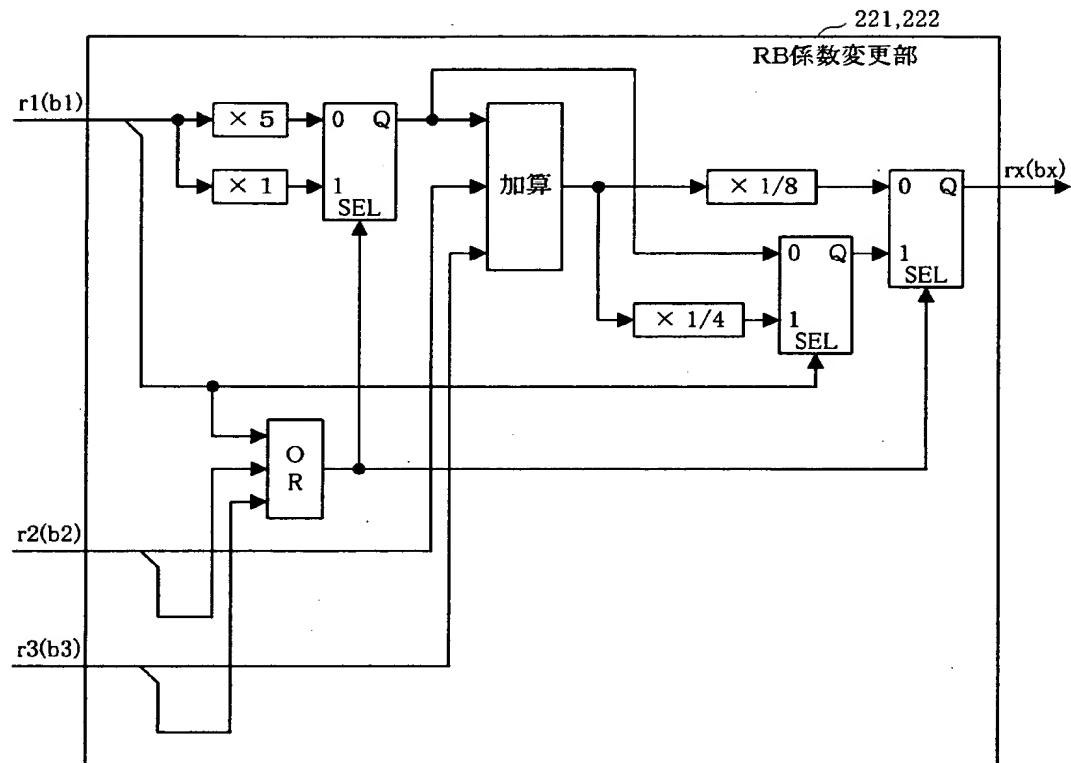
【図15】



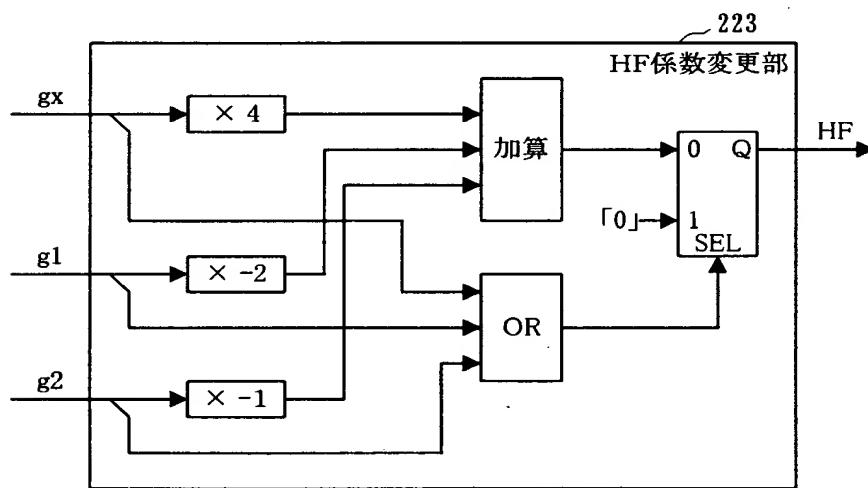
【図16】



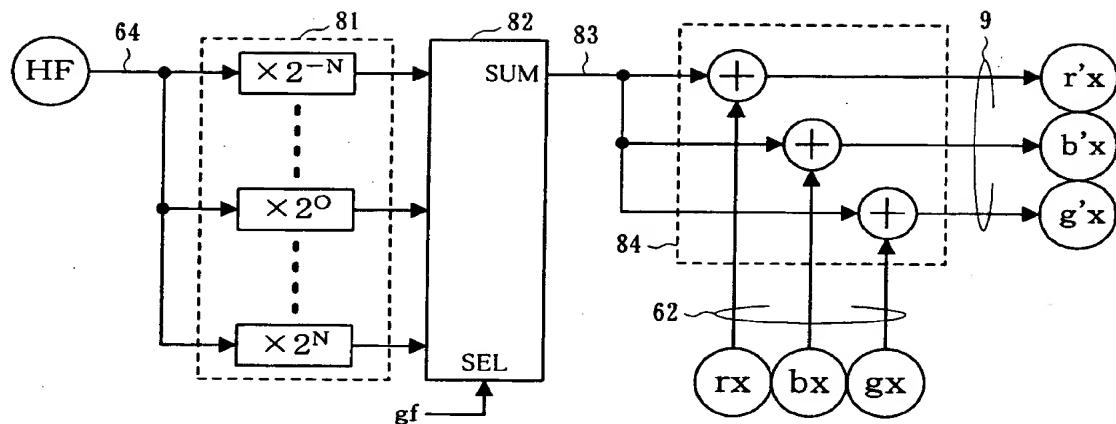
【図17】



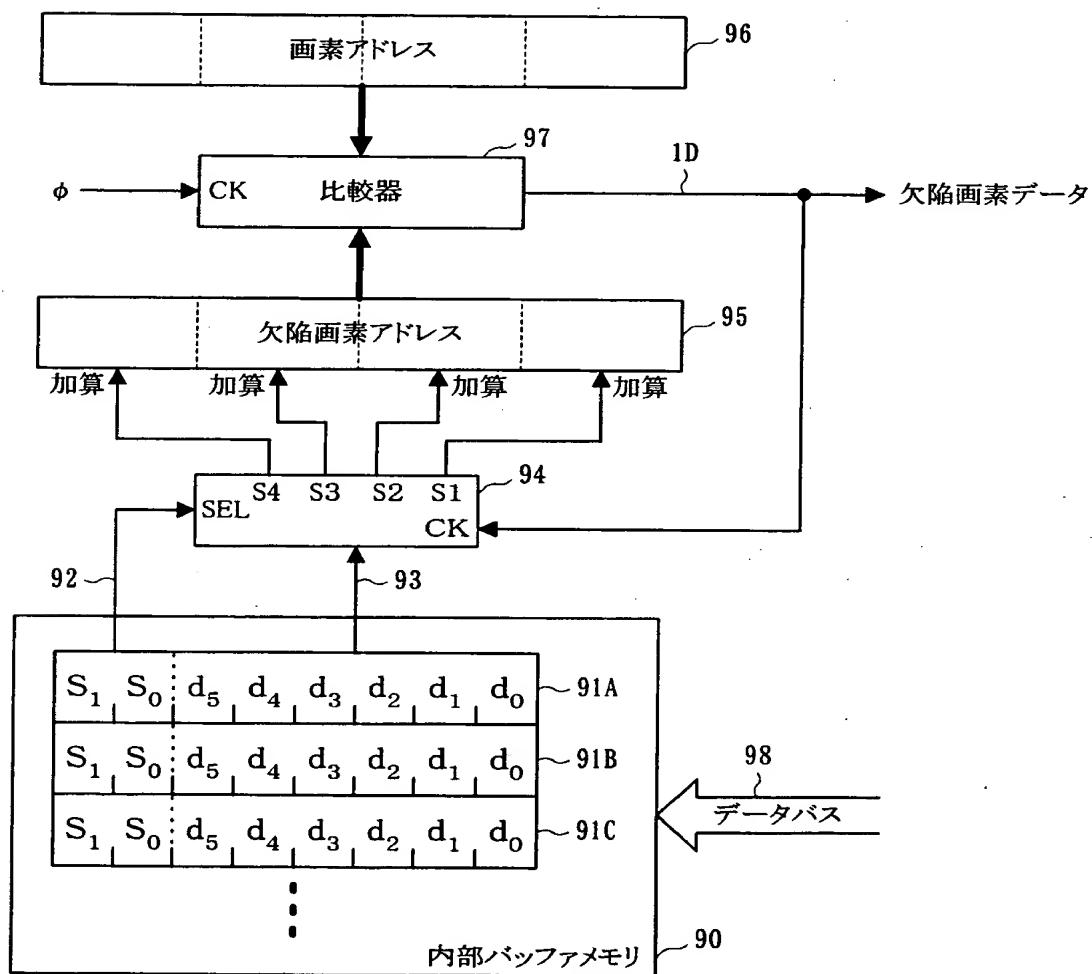
【図18】



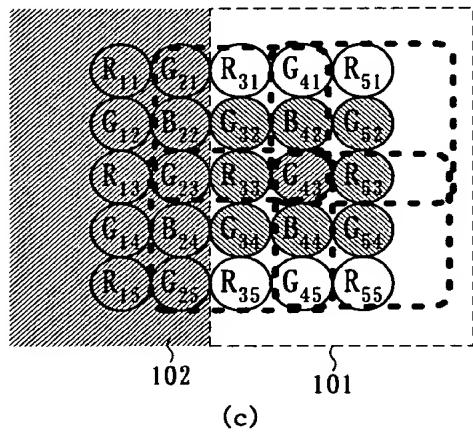
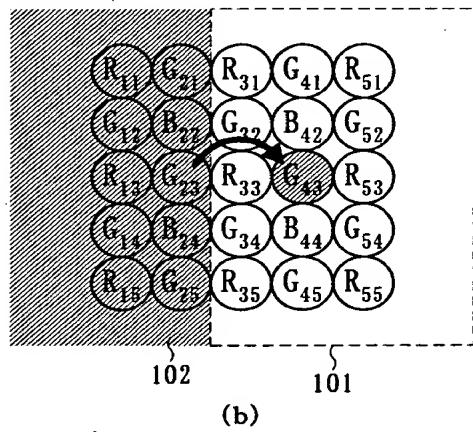
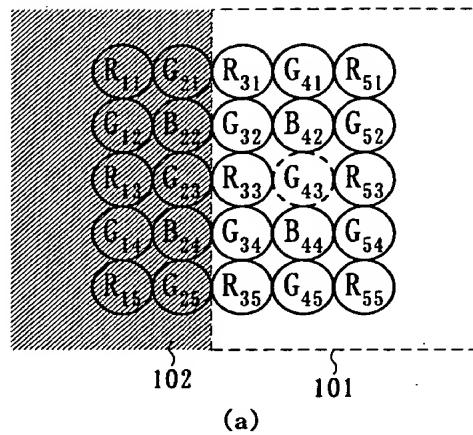
【図19】



【図20】



【図 2 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 撮像素子で得られた画素値を補間処理して画像信号を得る場合、他の値で置換された置換画素の影響を抑制して高画質の画像信号を得る。

【解決手段】 置換部2で画素値を置換したか否かを示す置換情報を各画素値に付加して出力し、各画素値に付加されている置換情報に基づき、補間部61での補間処理に用いる補間領域51G, 51R, 51Bおよび補正成分算出部63での補正成分算出処理に用いる補正領域52内の演算対称画素に置換画素が含まれるか否か判断し、置換画素が含まれている場合には、その処理に用いる演算式として通常とは異なる演算式、例えば置換画素の画素値の重みを削減しあるいはゼロとする演算式を用いる。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [398042163]

1. 変更年月日 1998年 6月11日

[変更理由] 新規登録

住 所 アメリカ合衆国 94087 カリフォルニア州・サンーベール・ウエスト ホームステッド ロード・987
氏 名 ニューコア・テクノロジー・インコーポレーテッド